

Pokročilé spracovanie obrazu - Morfologické operácie

Ing. Viktor Kocur
viktor.kocur@fmph.uniba.sk

DAI FMFI UK

6.11.2018

Definície

Definícia - binárny obraz

Máme mriežku $E \subseteq \mathbb{Z}^d$. V rámci nej máme podmnožinu bodov A , takáto podmnožina je binárny obraz.

Definícia - štruktúrny element

Štruktúrny element B je taktiež binárny obraz, teda $B \subseteq E$. Vieme ho ale posúvať a to značíme ako $B_z = \{b + z \mid b \in B\}$ pre $\forall z \in E$.

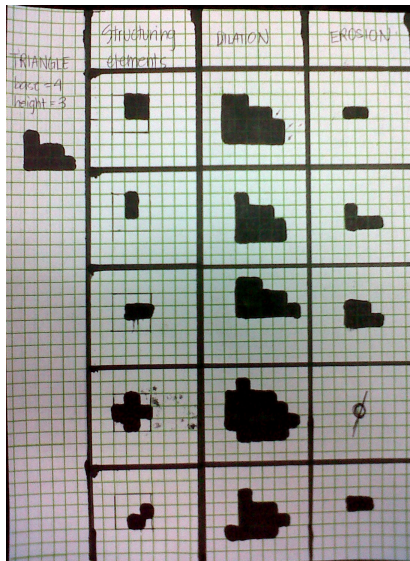
Definícia - erózia

Erózia $A \ominus B = \{z \in E \mid B_z \subseteq A\}$.

Definícia - dilatácia

Dilatácia $A \oplus B = \bigcup_{a \in A} B_a$

Intuitívne fungovanie



Matlab

strel

SE = strel(name, params) - vráti štruktúrny element podľa mena s parametrami. Mená sú 'diamond', 'disk', 'line', 'octagon', 'rectangle' a 'square'.

imerode

imerode(I,SE) - vráti eróziu binárneho obrazu I štruktúrnym elementom SE. Funguje aj na grayscale, to ale na budúcom cviku.

imdilate

imdilate(I,SE) - vráti dilatáciu binárneho obrazu I štruktúrnym elementom SE. Funguje aj na grayscale, to ale na budúcom cviku.

Úloha

Na obrázku jeden.jpg otestujte dilatáciu a eróziu s rôznymi SE.

Vlastnosti

Komutatívnosť

$$A \oplus B = B \oplus A$$

Asociatívnosť

$$A \oplus (B \oplus C) = (A \oplus B) \oplus C$$

Invariancia voči posunu

$$A \oplus B_z = (A \oplus B)_z$$

Dualita

Erózia a dilatácia sú vzájomne duálne. Teda erózia obrazu je to isté ako dilatácia pozadia a naopak.

Definície - otvorenie a uzavretie

Definícia - uzavretie

Uzavretie A štruktúrnym elementom B je $(A \oplus B) \ominus B$. Uzavretie napríklad zaplní v binárnom obraze diery.

Definícia - otvorenie

Otvorenie A štruktúrnym elementom B je $(A \ominus B) \oplus B$. Otvorenie odstraňuje malé objekty napríklad šum z obrazu.

Matlab - otvorenie a uzavretie

`imopen`

`imclose(I, SE)` - vráti uzavretie obrazu I štruktúrnym elementom SE

`imopen`

`imopen(I, SE)` - vráti otvorenie obrazu I štruktúrnym elementom SE

`regionprops`

`s = regionprops(BW, 'Centroid')` - vráti štruktúru obsahujúcu pre pole Centroid výstup pre stredy nájdených objektov v binárnom obraze BW.

Úloha

Úloha

Použite morfologické operácie a spočítajte v obrázkoch `connected.png` a `lines_and_circles.png` kruhy.

Úloha

Použite adaptívne prahovanie, filtráciu a morfologické operácie a spočítajte v obrázku `Kruhy.jpg` veľké kruhy.

Úloha

Použite morfologické operácie a odstráňte artefakty z obrázku `fingerprint.png`.

Úloha

Použite morfologické operácie a nájdite diery v plote v obrázku `fence.png`.

Hrany

Detekcia hrán

Pomocou morfológických operácií môžeme nájsť hrany objektov. Hrany pre binárny obraz I nájdeme ak realizujeme jednu z logických operácií $I \neq I \ominus SE$, $I \neq I \oplus SE$, alebo $I \ominus SE \neq I \oplus SE$.

Úloha

Nájdite hrany v obrázku motyle.png. Skúste rôzne štruktúrne elementy.

Hit-miss

Hit-miss

Hit-miss transformuje obraz pomocou dvoch štruktúrnych elementov tak, že $HM = I \ominus SE_1 \cap (E/I) \ominus SE_2$. Teda ostanú tie pixely kam sa SE_1 'zmestí' a SE_2 nie.

bwhitmiss

bwhitmiss(BW, SE1, SE2) - Vrátí Hit-miss podľa definície

bwhitmiss

bwhitmiss(BW, interval) - Vrátí to isté ako bwhitmiss(BW, interval == 1, interval == -1)

Úloha

Nájdite rohy v obrázku boxes.png pomocou Hit-miss.